

PCT/JP 2004/016466

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

29.10.2004

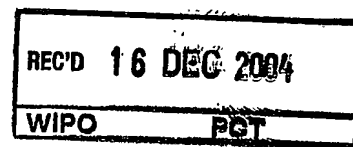
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 7 6 8 5 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 7 6 8 5 7]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

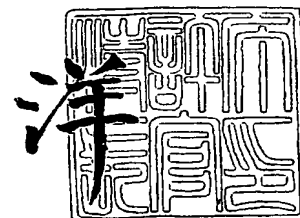


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2032450261
【提出日】 平成15年11月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/09
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 黒塚 章
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 虫鹿 由浩
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

表面に光の反射面を備えた反射ミラーと、

前記反射ミラーを支持するベースと、

前記反射ミラーの外周部を前記ベースに対し弾性的に保持する保持部材と、

前記ベースに組み込まれ、前記反射ミラーの背面を吸引する吸引力発生装置とを備えたことを特徴とする可変形ミラー。

【請求項 2】

前記反射ミラーは、前記ベースに形成された前記反射ミラーと略同形状のくぼみ部を覆うように保持されて、前記吸引力発生装置により吸引されて変形する際、その変形量が前記くぼみ部の深さによって規制されるよう構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の可変形ミラー。

【請求項 3】

前記反射ミラーおよび前記ベースのくぼみ部は、略楕円形であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の可変形ミラー。

【請求項 4】

前記反射ミラーの外周部を、ばね支持された押さえ枠で保持したことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の可変形ミラー。

【請求項 5】

前記反射ミラーの外周部を、弾性接着剤で保持したことを特徴とする請求項 1 から 3 記載の可変形ミラー。

【請求項 6】

前記反射ミラーは、ガラスを基材とし、その背面の少なくとも一部に強磁性体を設けたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の可変形ミラー。

【請求項 7】

前記反射ミラーが強磁性体を基材とすることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の可変形ミラー。

【請求項 8】

前記反射ミラーの基材または基材の背面に設けた強磁性体が、ヨークの一部として磁気回路の一部を構成することを特徴とする請求項 6 または 7 記載の可変形ミラー。

【請求項 9】

前記反射ミラーの表面に反射コートを施したことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の可変形ミラー。

【請求項 10】

前記反射コートを誘電体多層膜であることを特徴とする請求項 9 記載の可変形ミラー。

【請求項 11】

前記反射コートを前記基材の両面に施したことを特徴とする請求項 9 または 10 記載の可変形ミラー。

【請求項 12】

前記反射ミラーの表面に前記反射コートを施し、背面に前記反射コートと同等の熱膨張率を持つカウンタコートを施したことを特徴とする請求項 9 または 10 記載の可変形ミラー。

【請求項 13】

前記吸引力発生装置を硬質磁性体とヨークと着磁コイルで構成したことを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の可変形ミラー。

【請求項 14】

前記反射ミラーの磁性体が硬質磁性体であることを特徴とする請求項 13 記載の可変形ミラー。

【請求項 15】

前記硬質磁性体を前記着磁コイルで着磁することにより、前記反射ミラーの基材または基

材の背面に設けた強磁性体を吸引して前記反射ミラーを凹面状に変形し、消磁することにより開放して平面ミラーとすることを特徴とする請求項 13 記載の変形ミラー。

【請求項 16】

前記着磁コイルおよび前記ヨークの少なくとも一部を、前記反射ミラーの背面と側部に配置したことを特徴とする請求項 13 から 15 のいずれか 1 項に記載の変形ミラー。

【請求項 17】

前記吸引力発生装置を、前記反射ミラーに対して移動可能に設けた永久磁石と、前記永久磁石を備えた可動部を駆動する駆動部で構成し、前記永久磁石と前記反射ミラーの基材または基材の背面に設けた強磁性体との間隔を前記駆動部によって変える事を特徴とする請求項 1 から 15 のいずれか 1 項に記載の変形ミラー。

【請求項 18】

前記可動部は、前記永久磁石が前記反射ミラーの背面の磁性体に近接してこれを吸引する第 1 の位置と、前記磁性体から離間した第 2 の位置の間を前記駆動部によって移動されるとともに、前記第 2 の位置にある時、前記永久磁石が、固定された第 2 の磁性体に吸引されて保持されることを特徴とする請求項 17 記載の変形ミラー。

【請求項 19】

前記可動部が回動動作することを特徴とする請求項 17 または 18 記載の変形ミラー。

【請求項 20】

前記駆動部の少なくとも一部を前記反射ミラーの側部に配置したことを特徴とする請求項 17 から 19 のいずれか 1 項に記載の変形ミラー。

【請求項 21】

表面に光の反射面を備え、磁性を持った反射ミラーと、
前記反射ミラーの背面を吸引する吸引力発生装置とを備え、
前記吸引力発生装置を硬質磁性体とヨークと着磁コイルで構成したことを特徴とする可変形ミラー。

【請求項 22】

表面に光の反射面を備え、磁性を持った反射ミラーと、
前記反射ミラーの背面を吸引する吸引力発生装置とを備え、
前記吸引力発生装置を、前記反射ミラーに対して移動可能に設けた永久磁石と、前記永久磁石を備えた可動部を駆動する駆動部で構成し、前記永久磁石と前記反射ミラーの間隔を前記駆動部によって変える事を特徴とする可変形ミラー。

【請求項 23】

レーザー光源からの光束を光記録および／または再生媒体に集光する対物レンズと、
前記対物レンズを駆動する対物レンズアクチュエータと、
前記光束の光軸上に配置され、前記光束を反射してその位相分布を変える可変形ミラーと、
を備えた光学ヘッドであって、
前記可変形ミラーが、請求項 1 から 22 のいずれかに記載されたものであることを特徴とする光学ヘッド。

【請求項 24】

前記可変形ミラーを前記対物レンズアクチュエータの下部の空間に設けたことを特徴とする請求項 23 記載の光学ヘッド。

【請求項 25】

2 つの記録層を持つ光記録再生媒体に対し、光入射面から遠い第 1 の記録層に集光する際には、前記可変形ミラーを平面ミラーとし、光入射面に近い第 2 の記録層に集光する際には、前記吸引力発生装置により前記可変形ミラーを凹面状に変形させることを特徴とする請求項 23 または 24 記載の光学ヘッドを備えた光記録再生装置。

【請求項 26】

前記可変形ミラーの形状を変更する時のみパルス状の電圧を印加することを特徴とする請求項 25 記載の光記録再生装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】可変形ミラー、光学ヘッド、光記録再生装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、光記録再生媒体に情報を記録／再生する光学ヘッドに関する。

【0002】

特に、2つの記録層を持つ光記録再生媒体の光透過層の厚みの変化に伴う球面収差を補正する光学ヘッド用の可変形ミラーと、それを用いた光学ヘッドおよび光記録再生装置に関するものである。

【背景技術】

【0003】

映像情報、音声情報またはコンピュータ用データ等を保存するため、再生専用光ディスク、相変化型光ディスク、光磁気ディスク等の光記録再生媒体が広く使用されている。特にビデオテープに替わる映像記録媒体として、さらには高精細度ビデオ映像の記録媒体として用いられるに至り、これらの情報記録媒体に対する高記録密度化及び大容量化の要求は近年ますます強くなっている。

【0004】

また、記録密度の向上により、小径のディスクを用いてビデオカメラ等のモバイル用途にも使用できるようになり、モバイル機器に搭載可能なように光学ヘッドの小型化、低消費電力化、低コスト化も求められている。

【0005】

このような情報記録媒体の記録密度を上げるには、光学ヘッドに搭載される対物レンズの開口数NAを大きくし、光源の光の波長 λ を短くして、対物レンズによって集光される光のスポット径を小径化するとともに、情報を記録する記録層を複数設けることが行われている。

【0006】

例えば、CD（コンパクトディスク）では、対物レンズの開口数NAが0.45、光源の光の波長が780nmであるのに対して、より高記録密度化及び大容量化がなされたDVDでは、対物レンズの開口数NAが0.6、光の波長が650nmとされている。

【0007】

また、再生専用のDVDでは、2つの記録層を設けてディスク1枚の容量を約2倍にした2層ディスクが実用化されている。

【0008】

より短波長の光源を用いる際、良好な光スポットを得るため、例えばディスクの光軸に対する傾きにより生じる収差は光の波長が短くなるほど大きくなるため、これを打ち消すよう光透過層の厚さを薄くすることが有効であり、CDでは光透過層の厚さが1.2mmであったが、DVDでは0.6mmとなっている。

【0009】

また、DVDの2層ディスクでは、層間クロストークを防ぐため2層間の間隔を0.055mm設けている。一般に、光透過層の厚さが変化すると、集光された光には球面収差が生じ光スポットが劣化するが、この場合、2つの記録層に対する光透過層の厚さの違いは0.6mmと0.545mmと小さく抑えられているので、発生する球面収差は許容範囲内に抑えられていた。

【0010】

更なる高密度化のため、現在では、対物レンズの開口数NAが0.85、光の波長405nm、光透過層の厚さは0.1mm程度の使用が考えられているが、このようなディスクで2層ディスクを構成する場合、2層間の間隔を0.025mm程度設ける必要があり、2つの記録層に対する光透過層の厚さの違いは0.1mmと0.075mmとなって、これにより生じる球面収差はもはや許容できない。

【0011】

そのため、光透過層の厚さに応じて発生する球面収差を補正する方法が種々提案されている。

【0012】

例えば、特許文献1では、張力を与えた薄膜ミラーを静電力等で変形させて球面収差を補正する方法が開示されている。

【0013】

また、特許文献2では、光源と対物レンズとの間に配されたコリメータレンズを移動させることによって、対物レンズに入射する平行光の広がり角度を変えることによって、対物レンズの入射側のNAを変化させて球面収差を補正している。

【特許文献1】特開平9-152505号公報

【特許文献2】特開平11-259893号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかし、このような従来の方法では、以下のような課題があった。

【0015】

まず、薄膜ミラーを変形させる方法では、ミラーの初期状態を良好な平面に製作することが非常に困難でありコスト高となる。また、環境温度変化に対しても平面度を維持できるように充分高い初期張力を与えると、ミラーを変形させるために非常に大きな静電力を要し、高い電圧で駆動する必要がある。

【0016】

さらに、ミラーを変形した状態で維持するには電圧を印加し続ける必要があり、大きな消費電力を要するので、2つの記録層に対して球面収差の補正量を切り替えるような用途には適さない。

【0017】

次に、コリメータレンズを移動させる方法では、光学系の光路上に、レンズの移動スパン、ガイド構造、駆動アクチュエータ等を配置するスペースが必要で、光学ヘッドを小型化できない。

【0018】

また、コリメータレンズは対物レンズのすぐ近くには配置できないので、コリメータレンズの移動によって並行光の広がり角度を変えると、対物レンズとの距離によって、レーザービームの利用効率やRIM強度（入射瞳の強度MAX点を100%としたときの瞳のエッジでの強度比）が大きく変化するため、光学系の設計が困難となる。

【0019】

本発明は、上記課題を解決し、2つの記録層に対して光透過層の厚さの違いによる球面収差を切り替える可変形ミラーを簡単な構造で提供し、モバイル機器にも搭載できるような、小型、低消費電力で低コストの光学ヘッドおよび光記録再生装置を実現するものである。

【課題を解決するための手段】

【0020】

前記課題を解決するために、請求項1の可変形ミラーは、表面に光の反射面を備えた反射ミラーと、反射ミラーを支持するベースと、反射ミラーの外周部をベースに対し弾性的に保持する保持部材と、ベースに組み込まれ、反射ミラーの背面を吸引する吸引力発生装置とを備える。

【0021】

請求項2の可変形ミラーの反射ミラーはベースに形成された反射ミラーと略同形状のくぼみ部を覆うように保持されて、吸引力発生装置により吸引されて変形する際、その変形量が前記くぼみ部の深さによって規制されるよう構成される。

【0022】

請求項3の可変形ミラーは、反射ミラーおよび前記ベースのくぼみ部が略楕円形である

よう形成される。

【0023】

請求項4の変形ミラーは、反射ミラーの外周部をばね支持された押さえ枠で保持する。

【0024】

請求項5の変形ミラーは、反射ミラーの外周部を弾性接着剤で保持する。

【0025】

請求項6の変形ミラーは、反射ミラーがガラスを基材とし、その背面の少なくとも一部に強磁性体を設ける。

【0026】

請求項7の変形ミラーは、反射ミラーが強磁性体を基材とする。

【0027】

請求項8の変形ミラーは、反射ミラーの基材または基材の背面に設けた強磁性体が、ヨークの一部として磁気回路の一部を構成する。

【0028】

請求項9の変形ミラーは、反射ミラーの表面に反射コートを施している。

【0029】

請求項10の変形ミラーは、反射ミラーの反射コートが誘電体多層膜である。

【0030】

請求項11の変形ミラーは、反射ミラーの反射コートを前記基材の両面に施している。

【0031】

請求項12の変形ミラーは、反射ミラーの表面に反射コートを施し、背面に反射コートと同等の熱膨張率を持つカウンタコートを施している。

【0032】

請求項13の変形ミラーは、吸引力発生装置を硬質磁性体とヨークと着磁コイルで構成する。

【0033】

請求項14の変形ミラーは、反射ミラーの磁性体が硬質磁性体である。

【0034】

請求項15の変形ミラーは、硬質磁性体を着磁コイルで着磁することにより、反射ミラーの基材または基材の背面に設けた強磁性体を吸引して反射ミラーを凹面状に変形し、消磁することにより開放して平面ミラーとするよう構成される。

【0035】

請求項16の変形ミラーは、着磁コイルおよびヨークの少なくとも一部を、反射ミラーの背面と側部に配置する。

【0036】

請求項17の変形ミラーは、吸引力発生装置を、反射ミラーに対して移動可能に設けた永久磁石と、永久磁石を備えた可動部を駆動する駆動部で構成し、永久磁石と反射ミラーの基材または基材の背面に設けた強磁性体との間隔を駆動部によって変えるよう構成される。

【0037】

請求項18の変形ミラーは、可動部の永久磁石が反射ミラーの背面の磁性体に近接してこれを吸引する第1の位置と、磁性体から離間した第2の位置の間を駆動部によって移動されるとともに、第2の位置にある時、永久磁石が、固定された第2の磁性体に吸引されて保持されるよう構成される。

【0038】

請求項19の変形ミラーは、可動部が回動動作するよう構成される。

【0039】

請求項20の変形ミラーは、駆動部の少なくとも一部を反射ミラーの側部に配置する

。

【0040】

請求項 21 の可変形ミラーは、表面に光の反射面を備え、磁性を持った反射ミラーと、反射ミラーの背面を吸引する吸引力発生装置とを備えている。

【0041】

請求項 22 の可変形ミラーは、表面に光の反射面を備え、磁性を持った反射ミラーと、反射ミラーの背面を吸引する吸引力発生装置とを備え、吸引力発生装置を、反射ミラーに対して移動可能に設けた永久磁石と、永久磁石を備えた可動部を駆動する駆動部で構成し、永久磁石と反射ミラーの間隔を前記駆動部によって変えるよう構成される。

【0042】

請求項 23 の光学ヘッドは、レーザー光源からの光束を光記録および／または再生媒体に集光する対物レンズと、対物レンズを駆動する対物レンズアクチュエータと、光束の光軸上に配置され、光束を反射してその位相分布を変える可変形ミラーとを備え、可変形ミラーが、請求項 1 から 22 のいずれかに記載されたものである。

【0043】

請求項 24 の光学ヘッドは、可変形ミラーを対物レンズアクチュエータの下部の空間に設ける。

【0044】

請求項 25 の光記録再生装置は、2 つの記録層を持つ光記録再生媒体に対し、光入射面から遠い第 1 の記録層に集光する際に前記可変形ミラーを平面ミラーとし、光入射面に近い第 2 の記録層に集光する際に前記吸引力発生装置に前記可変形ミラーを凹面状に変形させるよう構成される。

【0045】

請求項 26 の光記録再生装置は、可変形ミラーの形状を変更する時のみパルス状の電圧を印加する。

【0046】

本構成によって、簡単な構成で球面収差を補正する可変形ミラーを提供し、小型で低消費電力の光学ヘッドおよび光記録再生装置を実現することができる。

【発明の効果】

【0047】

本発明の可変形ミラーによれば、2 層ディスクの光透過層の厚さの違いによる球面収差を、簡単な構成で安価に補正する可変形ミラーを提供し、小型の光学ヘッドを実現できる。

。

【0048】

また、対物レンズの付近で並行光の広がり角度を切り替えるので、レーザービームの利用効率や R I M 強度の変化が抑えられ、光学系の設計が容易となる。

【0049】

また、球面収差の補正には、2 層の切替時にのみ短時間通電すればよいので、補正のために要する消費電力は最小限でよい。

【0050】

従って、消費電力も少なく、モバイル機器にも搭載できるような、小型、低消費電力で低コストの光学ヘッドおよび光記録再生装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0051】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0052】

図 1 は、本発明の光学ヘッドの構成を示す概略図である。

【0053】

図 1 において、光学ヘッド 100 に設けられたレーザー光源 1 から射出されたレーザービームは、偏光ビームスプリッタ 2 を通過した後、コリメータレンズ 3 で並行光にされ、

1/4波長板4を通して反射ミラー5で方向を90度折り返し、対物レンズ6で集光されて、2層光ディスク20の情報記録面に焦点を結ばれる。2層光ディスク20の情報記録面から反射したレーザービームの反射光は、対物レンズ6、反射ミラー5、1/4波長板4、コリメータレンズ3、偏光ビームスプリッタ2を通り、集光レンズ8を介して光検出器9上に像を結ばれる。

【0054】

対物レンズ6は、2軸アクチュエータ7に搭載されており、光検出器9から得られたサーボ信号に基づいて2層光ディスク20に対してフォーカスサーボ及びトラッキングサーボ動作を行う。

【0055】

次に、2層光ディスクと可変形ミラーについて図2、図3を参照して説明する。

【0056】

図2は、2層光ディスク20の第1記録層21に集光した状態、図3は、2層光ディスク20の第2記録層22に集光した状態を示す側面図である。

【0057】

2層光ディスク20は、基板23の表面に中間層24を挟んで第1記録層21と第2記録層22を設け、さらにカバー層25を積層した構造となっている。

【0058】

波長405nmのレーザーと、開口数NAが0.85の対物レンズを用いると、直径12cmのディスクで、DVDの4.7GBに対し、1層当たり約25GB、2層で約50GBの記録容量が得られる。

【0059】

このようなディスクでは、ディスクの光軸に対する傾きにより発生する収差をDVDと同程度に抑えるために光透過層の厚さを0.1mmとしている。単層ディスクの場合は、カバー層の厚さが光透過層の厚さとなるので、0.1mmのカバー層を設けるが、2層光ディスクの場合は、中間層24の厚さが0.025mm必要で、カバー層25の厚さは0.075mmとなる。すなわち、第1記録層21に集光する際は、光透過層は $t_1 = 0.1$ mmであり、第2記録層22に集光する際は、 $t_2 = 0.075$ mmとなる。

【0060】

反射ミラー5は薄い板状のミラーで、例えば厚さ0.1mm程度のガラス基板の表面に反射コートを施して成る。ミラーの厚さは、反射によってレーザー光が乱れない良好な平面度が維持できかつ適度な力で変形し得るように設定する。

【0061】

例えば、3~4mm程度のビーム径に対しては、ガラス基板の厚さを0.05mmから0.2mmの間に設定すると、平面度を維持しつつ、許容応力内で収差補正に必要な変形をさせることができる。

【0062】

99%以上の充分な反射率を得るには反射コートとして誘電体多層膜を用いるが、ミラーの基材とコーティング膜は熱膨張率が異なるので、基材が薄い場合には反射ミラーのそりが問題となる。この場合、反射コートはミラーの両面に施すかまたは背面には反射コートと同等の熱膨張率を持つカウンタコートを施すのが望ましい。

【0063】

反射ミラー5はベース11に形成されたくぼみ部11aを覆うように設置し、外周部を弾性部材12によって脱落しないよう保持されている。

【0064】

反射ミラー5の裏面には、中央部に磁性体5aが設けられている。これには、有磁性ステンレス鋼板や珪素鋼板等を接着する方法、スパッタ法や真空蒸着法により鉄基酸化物等の磁性膜を形成する方法、磁性粉を塗布する方法などがある。

【0065】

反射ミラー5の背後には、吸引力発生装置10が設けられており、駆動回路101によ

って磁気吸引力 F が発生し、反射ミラー 5 を凹面状に変形させる。本実施例では、厚さ 0.1 mm のガラスミラーに対して $10 \sim 15\text{ gf}$ の吸引力で頂点の変位が約 $4\text{ }\mu\text{m}$ となる変形が得られる。吸引力 F をなくせば、反射ミラー 5 はもとの平面ミラーに復元する。

【0066】

本実施例の光学ヘッドの光学系は、図 2 に示すように、反射ミラー 5 が平面状である状態で第 1 記録層 21 に集光し、 $t1 = 0.1\text{ mm}$ の光透過層を透過して良好な光スポットが得られるように設計される。

【0067】

このような光学系で、図 3 に示すように、第 2 記録層 22 に切り替えるには、フォーカス信号にオフセットを与え、対物レンズを一旦下方へ下げてから第 2 記録層 22 へ再度フォーカス引き込み動作を行う。この時、光透過層は $t2 = 0.075\text{ mm}$ と薄くなるので、例えばレーザービームの光軸付近の光が第 2 記録層 22 に合焦するように制御すると、ビームの周辺部の光はより遠くへ合焦し、すなわち球面収差が発生する。

【0068】

これを補正するため、駆動回路 101 によって吸引力発生装置 10 に吸引力を発生させ、反射ミラー 5 を凹面状に変形させて、対物レンズ 6 に入射する並行光を収束光に変換する。凹面状の反射ミラー 5 で反射されたレーザービームは、光軸付近の光線に対し、周辺部分の光線が光軸方向へ偏向されるため、光透過層透過後の周辺部分の光線の焦点が近くなり、これにより光透過層の厚さの違いによる球面収差は補正される。

【0069】

並行光を収束させる度合いは、光透過層の厚さの違いによりあらかじめ設定した距離だけ反射ミラー 5 を変形させることにより決定される。反射ミラー 5 の変形量は、ベース 11 のくぼみ部 11a によって規制され、吸引力 F は反射ミラー 5 がくぼみ部 11a に当接するだけの十分な力を与えることにより、一定の変形量を保つようにしている。

【0070】

反射ミラー 5 の変形量、すなわちくぼみ部 11a の深さは、光透過層の厚さの違い、対物レンズ 6 の NA 等によって光学的に決定され、数 μm 程度の段差を誤差 $\pm 10\%$ 以内に正確に形成する必要がある。

【0071】

くぼみ部 11a の微小な段差を正確に形成するため、ベース 11 の反射ミラー 5 を支持する表面を鏡面仕上げとし、くぼみ部 11a の領域をエッチング等の方法で取って段差を設ける、または、逆に外周部を無電解ニッケルめっき等の方法により肉盛して段差を形成する方法がある。くぼみ部は平坦な鏡面とし、反射ミラーの背面外周部に所定高さの段差を肉盛する方法もある。

【0072】

反射ミラー 5 を凹面状に変形させると、くぼみ部 11a よりも外周の部分は逆方向に変形するが、外周部を弾性部材 12 によって弾性的に保持していることで、反射ミラー 5 は無理なく凹面状に変形し、ミラー全体が凹面状となる。

【0073】

反射ミラー 5 の外周をベース 11 に固着固定すると、外周部分が変形しないので、凹面状に変形する領域は小さくなり、相対的により大きなミラーが必要となる。

【0074】

また、外周をベース 11 に固着固定する場合に比べて、より小さな吸引力で所定の変形量を得られ、また反射ミラー 5 に発生する応力も小さく抑えられる。

【0075】

従って、本発明のように、反射ミラー 5 の外周部は弾性部材によって弾性的に保持するのが好適である。

【0076】

(実施の形態 1)

次に、本発明の可変形ミラーの 1 実施の形態について具体的に説明する。

【0077】

図4は、本発明の可変形ミラーの第1の実施の形態の構成を示す斜視図、図5はその断面図、図6は分解斜視図である。

【0078】

図4から6において、反射ミラー5は、ベース11に対して、くぼみ部11aを覆うように設置され、弾性支持部材12によって保持されている。反射ミラー5の背面には、磁性体5aが接着されている。

【0079】

円形のレーザービームは、反射ミラー5に対し45度の矢印Aの方向から入射し、90度折り返して矢印Bの方向に反射し、上部の対物レンズに入射する。そのため、反射ミラー5は楕円形になっている。

【0080】

ここで、弾性支持部材12は、薄い金属板にプレス加工を施した部材で、板ばね部12aと押さえ枠部12bとが一体に形成されている。弾性支持部材12をベース11に取り付けると、板ばね部12aがわずかに撓んで押さえ枠部12bが反射ミラー5を押さえ保持するよう構成されている。

【0081】

硬質磁性体10aはヨーク10bに固着され、その先端が磁性体5aに対向するようにベース11内に組み込まれており、サブコイル10dが形成されている。硬質磁性体10aには、着磁コイル10cが巻いてあり、着磁コイル10cに通電することで所定の起磁力を発生し、硬質磁性体10aを着磁、消磁することができる。

【0082】

硬質磁性体10aは一旦着磁されると、コイルの通電をなくしても磁界を保持し、サブコイル10dに所定の磁束密度を与えて磁性体5aを吸引する。

【0083】

この時、磁性体5aは、反射ミラー5の背面がベース11のくぼみ部11aに当接するまで吸引され、反射ミラー5は一定の変形量で凹面状に変形する。

【0084】

硬質磁性体10aに着磁するには、必要な磁界を発生するに十分な電圧パルスを着磁コイルに印加する。

【0085】

磁化された硬質磁性体10aを消磁する際には、徐々に減衰する交番電圧を着磁コイルに印加し完全に消磁する方法と、着磁電圧より低い逆電圧を印加して、残留磁束をほぼゼロにする方法とがある。

【0086】

さらに、ヨーク10bは、ベース11の両側部に延伸され、サブコイル10dが設けられている。

【0087】

図7は、サブコイルの位置関係を示す図である。

【0088】

ヨーク延伸部10eに巻かれたサブコイル10dは、着磁コイル10cが、例えば着磁時に発生する磁界H1の向きに対して、H2の向きの磁界を発生するよう通電され、着磁コイル10cの発生する磁界H1を増強するよう配置される。

【0089】

このような構成により、着磁コイル10cだけを設けた場合に比べ、より低い電圧で大きな起磁力が得られる。

【0090】

また、サブコイル10dを配置するスペースは、上部に設けられた対物レンズ6の2軸アクチュエータ7の下部に当たり、2軸アクチュエータ7の幅と同程度に構成すれば光学ヘッドがこれにより大型化することはない。

【0091】

図8は弾性支持部材の別の実施例を示す図である。

【0092】

図8に示すように、反射ミラー5の外周を、弾性支持部材12として、固化後も弾性を持った接着材で保持しても、前述の構成と同様の動作が可能である。この場合、反射ミラー5の変形ムラが生じないように、接着剤は反射ミラー5の外周の全周に渡って均一に塗布するのが望ましい。

【0093】

(実施の形態2)

次に、本発明の可変形ミラーの第2の実施の形態について具体的に説明する。

【0094】

図9は、本発明の可変形ミラーの第2の実施の形態を示す斜視図、図10は、その分解斜視図である。

【0095】

図9、図10において、反射ミラー5、ベース11、弾性支持部材12の構成は第1の実施例と同様である。

【0096】

ベース11には軸溝11bが形成されており、可動部30がベース11内部で回転可能に組み込まれる。

【0097】

永久磁石31は回転部ヨーク32に固定されており、回転部ベース33に取り付けられている。

【0098】

回転部ベース33の両側部に形成された腕部の先端に駆動ヨーク34と駆動磁石35が固定され、これらが回転部ベース33の回転軸33a周りに回転する回転部30を構成する。

【0099】

ベース11下部には固定ヨーク37が設けられ、支持突起37aが回転軸33aを下から支えるとともに、直立部37bに駆動コイル36が取り付けられる。また、固定ヨーク37には、ベース11の背面側に突起部37cが設けられている。

【0100】

図11は、第2の実施例の内部構造を示す断面側面図、図12は、図11のX-X断面平面図である。

【0101】

図11において、可動部30は水平状態にあり、永久磁石31は反射ミラー5の背面の磁性体5aよりも近くに位置する固定ヨーク37の突起部37cに吸引されており、磁性体5aには吸引力が及ばない位置となっている。

【0102】

図12において、可動部30の両側部に設けた駆動磁石35は駆動ヨーク34と固定ヨーク37の直立部37bの間に位置するように配置され、ギャップ磁束Bが発生する磁気ギャップに駆動コイル36が配置されている。駆動コイル36に通電すると、電流iが磁束Bに作用して、駆動力Fが上向きに発生するように構成されている。

【0103】

駆動力Fが永久磁石31と突起部37cの吸引力を上回ると、可動部30は吸引力に逆らって上方へ回転する。

【0104】

図13は、回転部30が上方に位置する断面側面図である。

【0105】

図13において、永久磁石31は、反射ミラー5の背面の磁性体5aに接近し、吸引力が働いてベース11の内面に可動ヨーク32が当接した状態で保持される。

【0106】

同時に、吸引力によって磁性体 5a は永久磁石の方向に引かれ、反射ミラー 5 は凹面状に変形する。その変形量は反射ミラー 5 の背面がベース 11 のくぼみ部 11a に当接して規制されている。

【0107】

駆動コイル 36 に逆電流を通電すると、上述とは逆に下向きの駆動力が発生し、磁性体 5a との吸引力に打ち勝って、回動部 30 は下方へ回動駆動され、図 11 の状態に戻る。

【0108】

回動部 30 は、上方に位置する時は磁性体 5a に、下方に位置する時は突起部 37c に吸引されて姿勢を維持するので、駆動コイル 36 への通電は可動部の位置を変更する間だけでよい。

【0109】

このような構成により、2 層ディスクへの記録再生時、2 層を切替る時の短時間のみ駆動コイル 36 に通電するだけで、光透過層の厚さの違いによる球面収差を補正することができる。

【0110】

また、駆動コイル 36 や固定ヨーク 37 は、第 1 の実施例と同様、反射ミラーの両側部に設けているので、上部に設けられた対物レンズ 6 の 2 軸アクチュエータ 7 の下部に当たり、2 軸アクチュエータ 7 の幅と同程度に構成すれば光学ヘッドがこれにより大型化することはない。

【0111】

(実施の形態 3)

次に、本発明の可変形ミラーの第 3 の実施の形態について説明する。

【0112】

図 14 は、本発明の可変形ミラーの第 3 の実施の形態を示す断面図である。

【0113】

図 14 において、磁性体 5a は反射ミラー 5 の背面の全面に設けて吸引力が全体に及ぶようになっており、ベース 11 のくぼみ部 11a は、反射ミラー 5 の変形に合わせた凹曲面状で形成している。

【0114】

このような構成では、磁性体を反射ミラーの中央部のみに設ける場合に比べ吸引面積が広いので、同じギャップ磁束密度を与えた場合、全体としてより大きな吸引力が得られる。また、反射ミラー 5 はくぼみ部 11a の曲面形状に倣うためくぼみ部 11a の曲面形成のための加工に精度を要するが、より正確に収差補正に必要な形状に変形させることができる。

【0115】

図 14 では、第 1 の実施の形態の吸引力発生装置を使用しているが、第 2 の実施の形態例の吸引力発生装置と組み合わせることも可能である。

【0116】

さらに、反射ミラーの基材そのものを強磁性体で構成することも可能である。例えば、厚さ 0.1 mm の磁性ステンレス鋼板の表面を鏡面研磨し反射コートを施して反射ミラーとすると、30～40 gf の吸引力で頂点の変位が約 4 μ m となる変形が得られる。

【0117】

このような構成では、反射コートが基板の防錆コートを兼ね、貼り合わせや蒸着等の工程が不要で低コストであり、割れにくいのでガラス基板よりも取り扱いが容易であるという効果がある。

【0118】

なお、本実施の形態ではいずれも吸引力発生装置を反射ミラーの両側部に設けたが、片側の側部だけに設けても良い。

【0119】

また、第2の実施の形態では、永久磁石を備えた可動部が回転するようにしたが、反射ミラーに垂直に平行移動させても良いし、反射ミラーの面方向に平行移動させても良く、永久磁石と反射ミラーの背面の磁性体の距離が変化すれば、同等の効果が得られることは明らかである。

【産業上の利用可能性】

【0120】

本発明にかかる可変形ミラーは、外周部を弾性的に保持した反射ミラーと反射ミラーの背面を吸引する吸引力発生装置とを有し、球面収差を補正して2層ディスクへ記録再生する光学ヘッドおよび光記録再生装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0121】

【図1】本発明の光学ヘッドの構成を示す概略図

【図2】2層光ディスク20の第1記録層21に集光した状態を示す側面図

【図3】2層光ディスク20の第2記録層22に集光した状態を示す側面図

【図4】本発明の可変形ミラーの第1の実施の形態の構成を示す斜視図

【図5】本発明の可変形ミラーの第1の実施の形態の構成を示す断面図

【図6】本発明の可変形ミラーの第1の実施の形態の構成を示す分解斜視図

【図7】サブコイルの位置関係を示す図

【図8】弾性支持部材の別の実施例を示す図

【図9】本発明の可変形ミラーの第2の実施の形態を示す斜視図

【図10】本発明の可変形ミラーの第2の実施の形態を示す分解斜視図

【図11】第2の実施の形態の内部構造を示す断面側面図

【図12】図11のX-X断面平面図

【図13】回転部30が上方に位置する断面側面図

【図14】本発明の可変形ミラーの第3の実施の形態を示す断面図

【符号の説明】

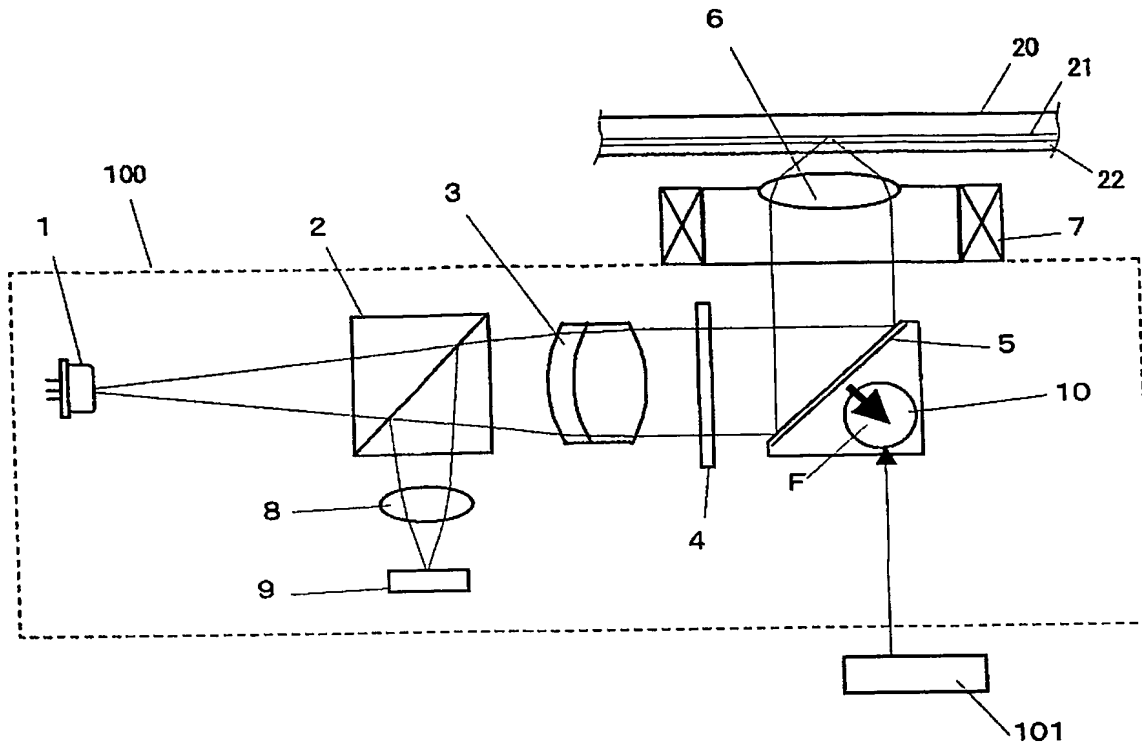
【0122】

- 1 レーザー光源
- 2 偏光ビームスプリッタ
- 3 コリメータレンズ
- 4 1/4波長板
- 5 反射ミラー
- 5a 磁性体
- 6 対物レンズ
- 7 2軸アクチュエータ
- 8 集光レンズ
- 9 光検出器
- 10 吸引力発生装置
- 10a 硬質磁性体
- 10b ヨーク
- 10c 着磁コイル
- 10d サブコイル
- 10e ヨーク延伸部
- 11 ベース
- 11a くぼみ部
- 11b 軸溝
- 12 弾性支持部材
- 12a 板ばね部
- 12b 押さえ枠部
- 20 2層光ディスク

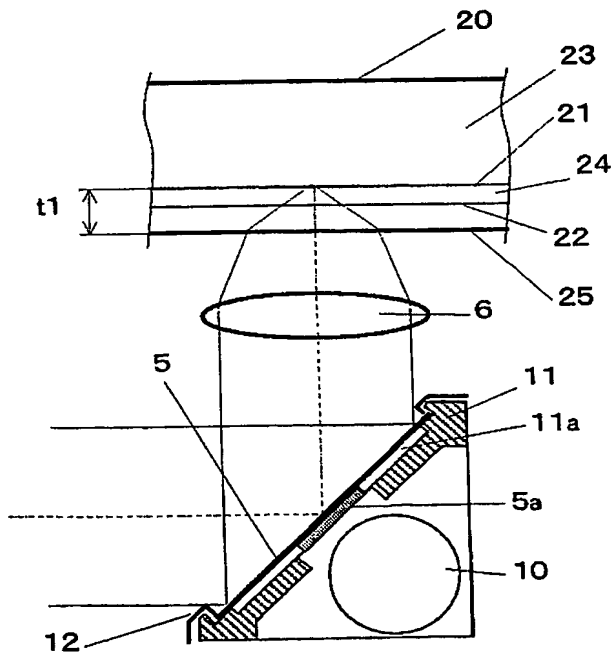
2 1	第 1 記録層
2 2	第 2 記録層 2 2
2 3	基板
2 4	中間層
2 5	カバー層
3 0	可動部
3 1	永久磁石
3 2	回動部ヨーク
3 3	回動部ベース
3 3 a	回動軸
3 4	駆動ヨーク
3 5	駆動磁石
3 6	駆動コイル
3 7	固定ヨーク
3 7 a	支持突起
3 7 b	直立部
3 7 c	突起部
1 0 0	光学ヘッド
1 0 1	駆動回路

【書類名】 図面

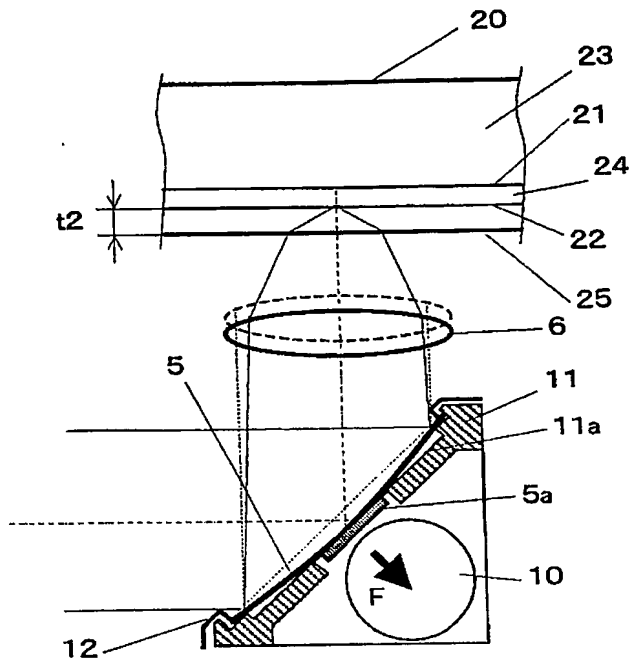
【図 1】



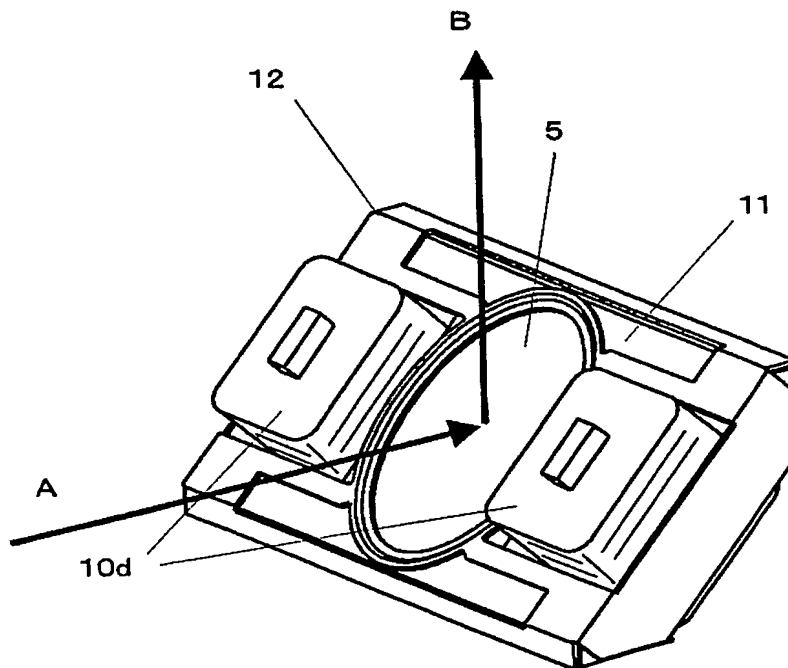
【図 2】



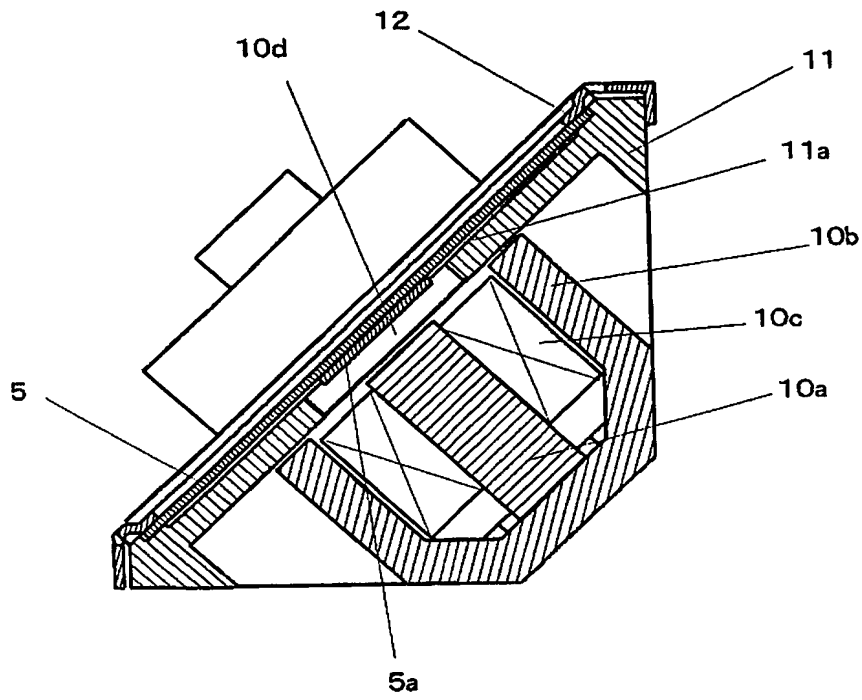
【図 3】



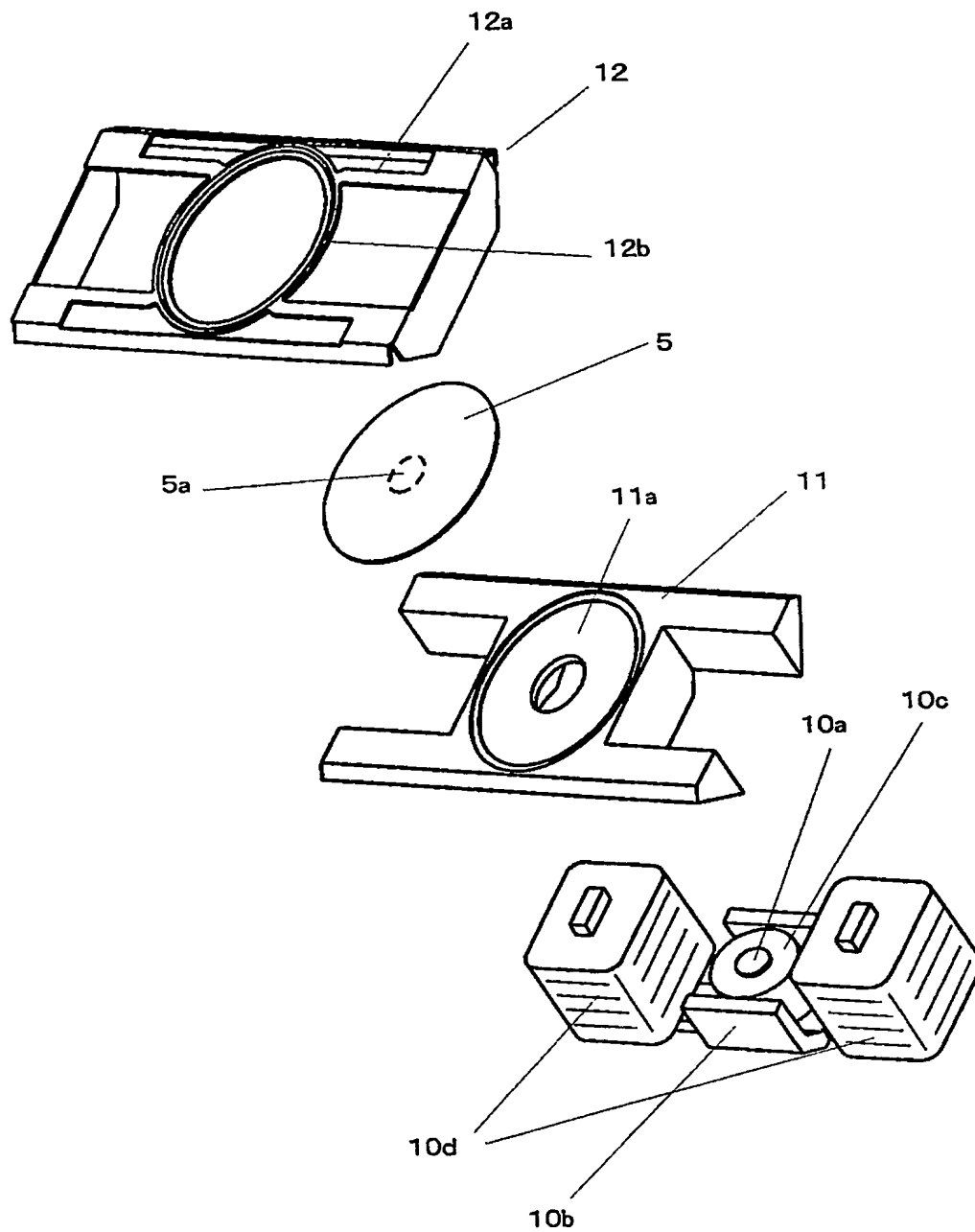
【図 4】



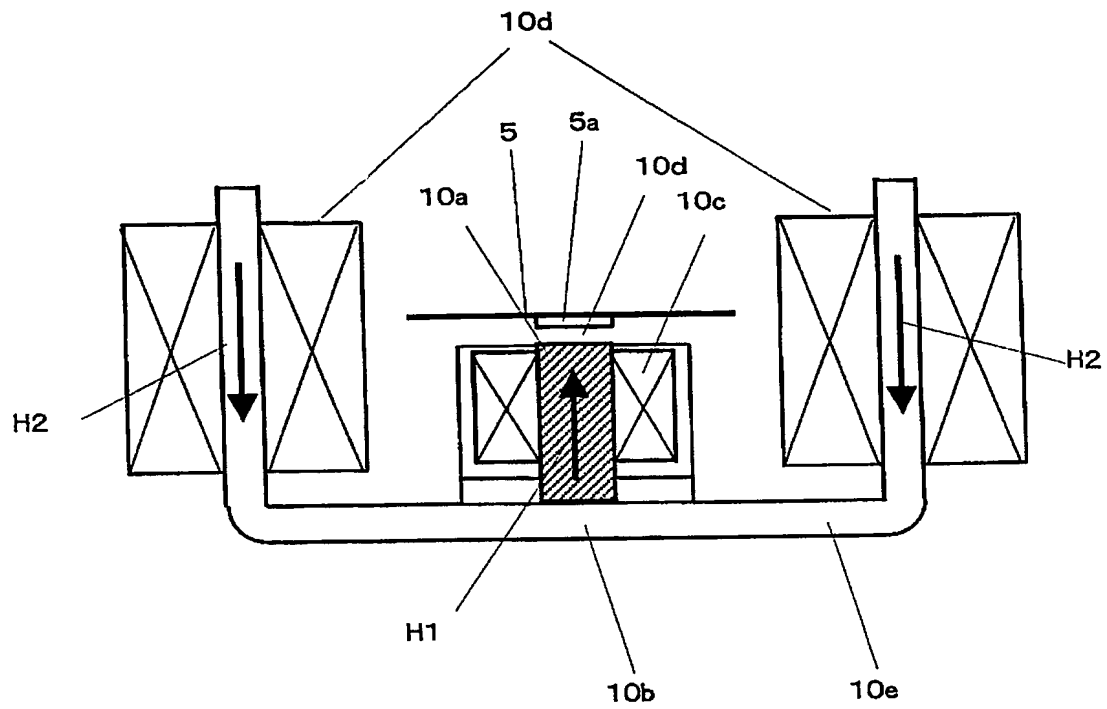
【図 5】



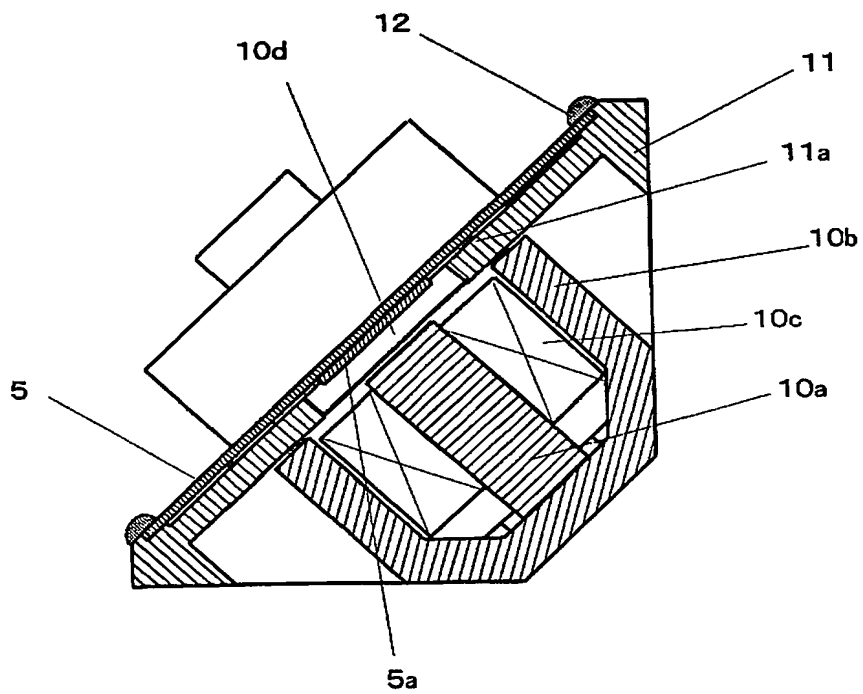
【図 6】



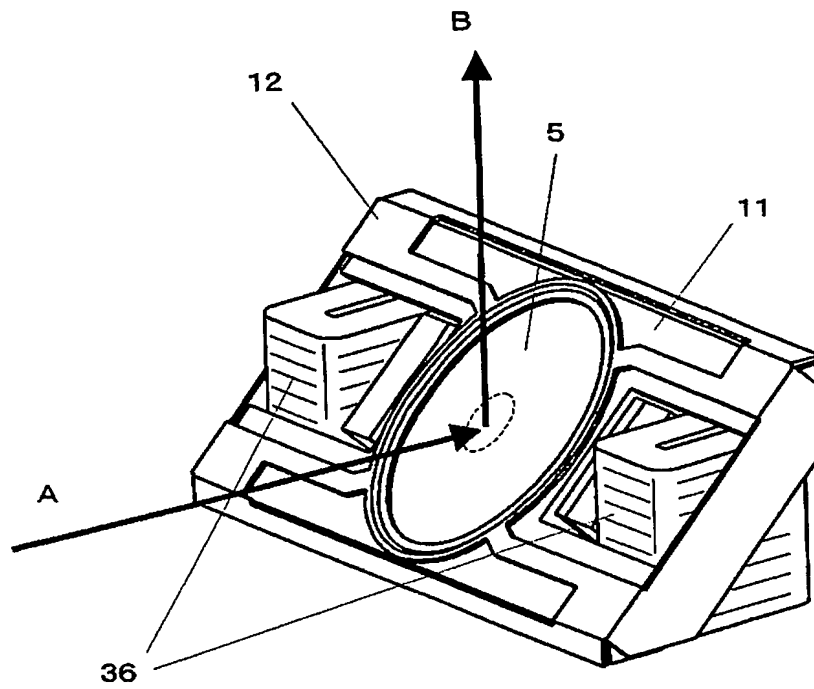
【図 7】



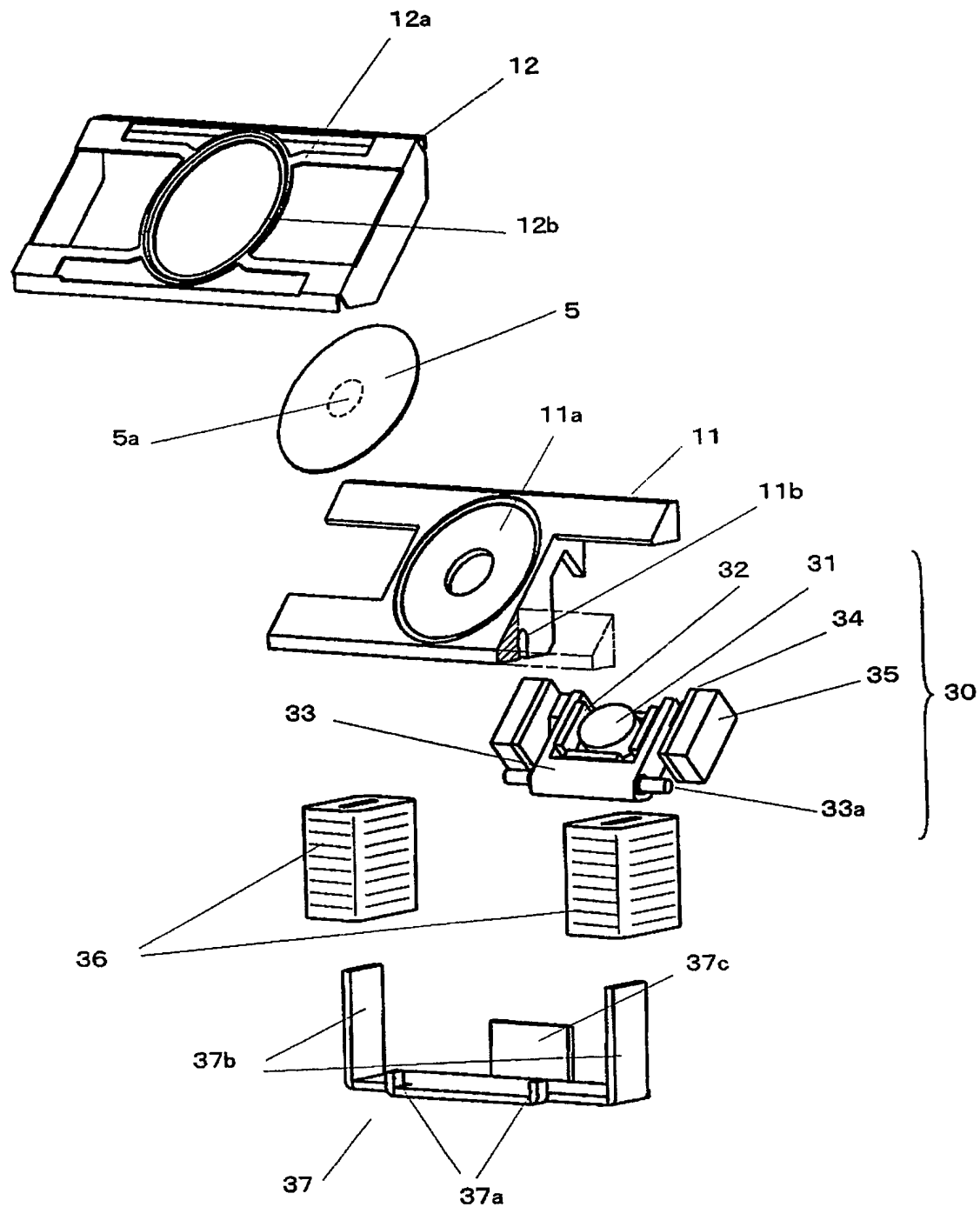
【図 8】



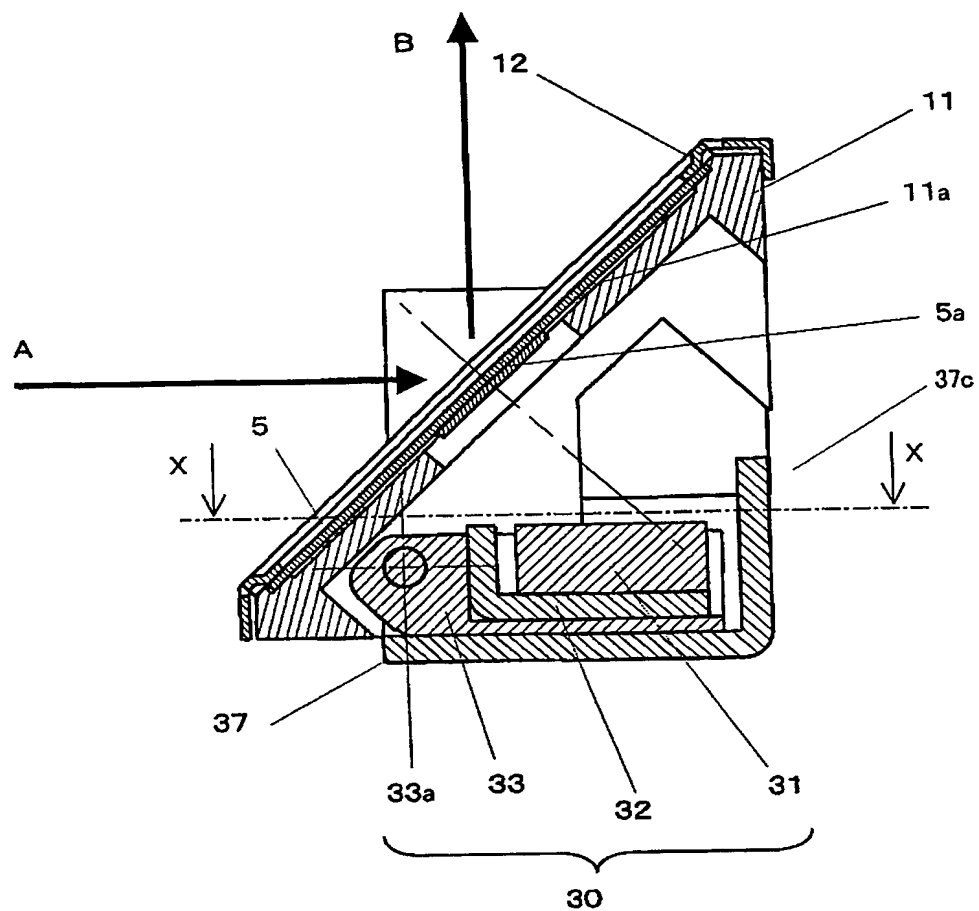
【図 9】



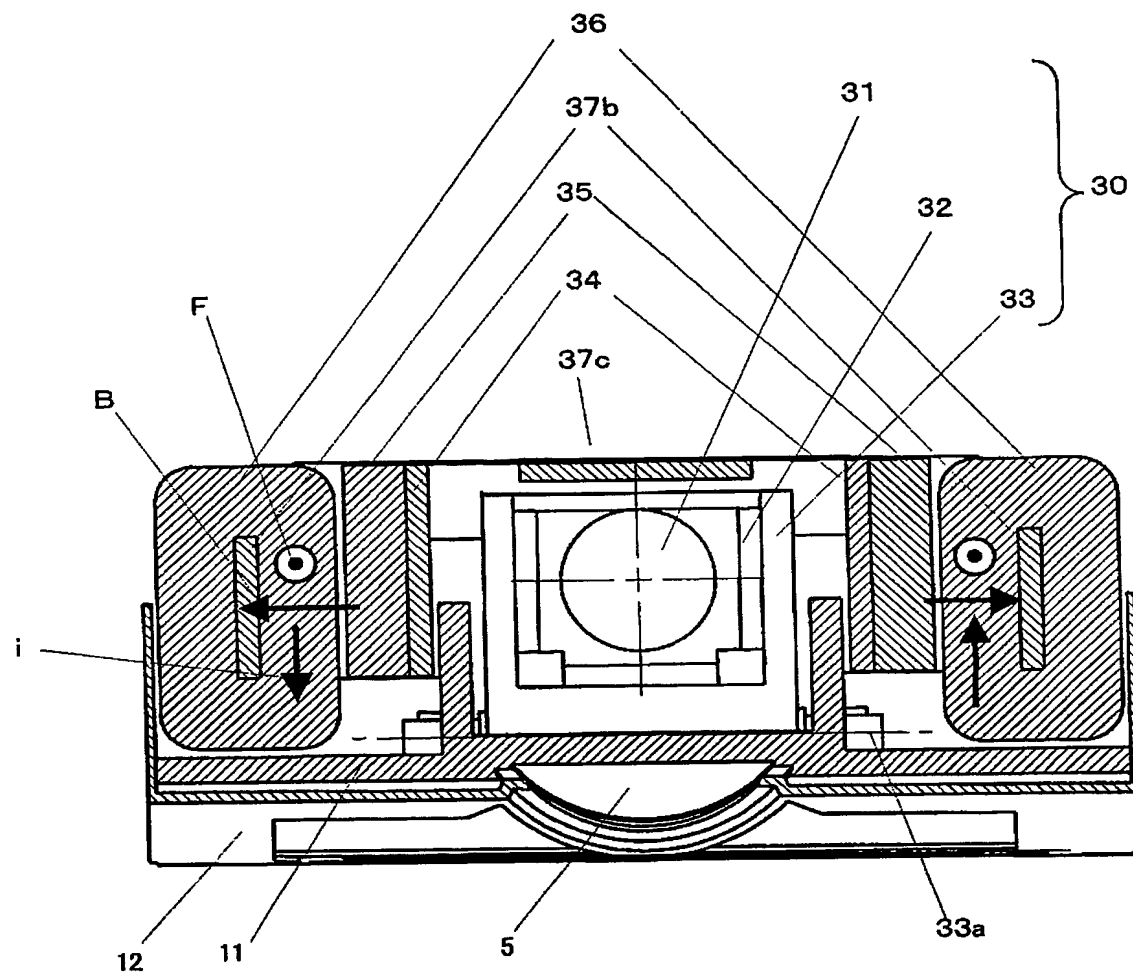
【図 10】



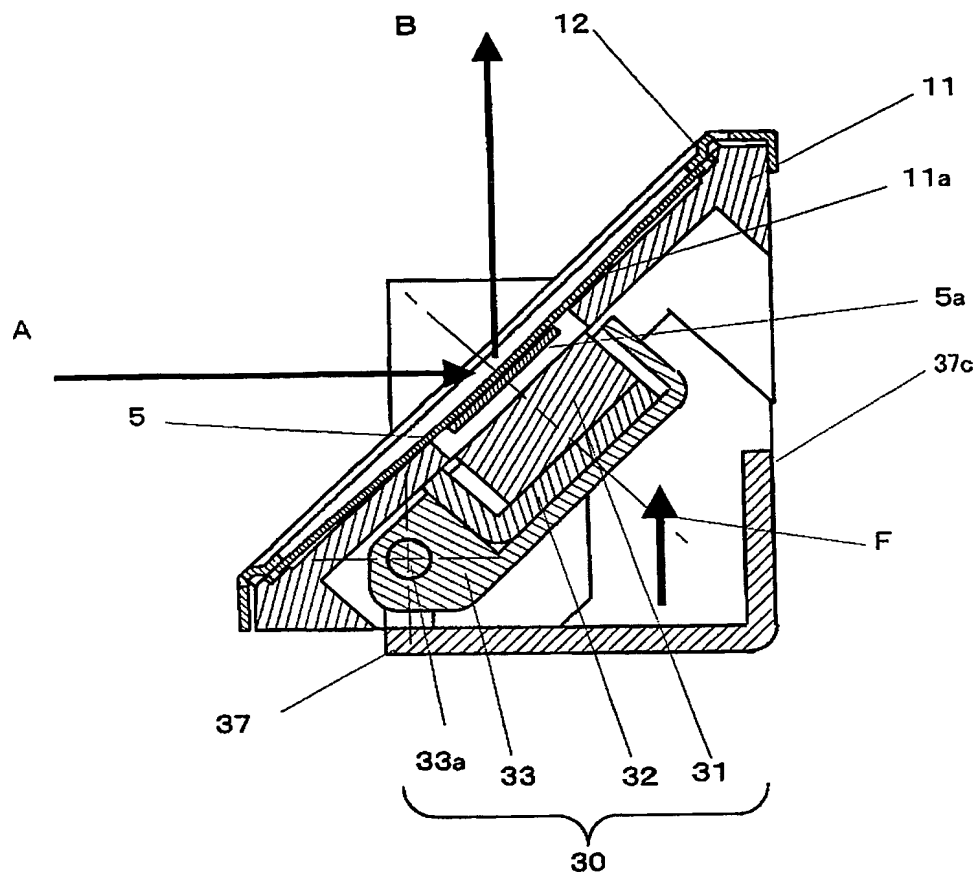
【図 11】



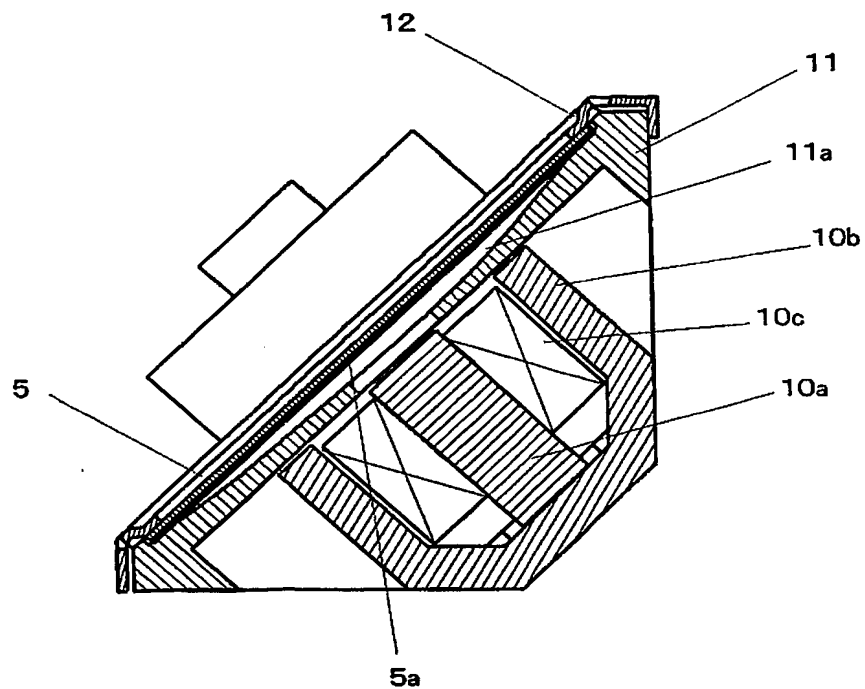
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】 2層ディスクの記録再生用光学ヘッドでは、光透過層の厚さの違いによる球面収差補正が必要で、小型化、低コスト化が困難である。

【解決手段】 略楕円形の薄板状反射ミラーの外周部をベースに対し弾性的に保持する保持部材と、ベースに組み込まれ、反射ミラーの背面を吸引する吸引力発生装置とを備え、光入射面から遠い第1の記録層に集光する際には、反射ミラーを平面ミラーとし、光入射面に近い第2の記録層に集光する際には、吸引力発生装置により反射ミラーを凹面状に変形させるよう構成する。反射ミラーおよび吸引力発生装置は対物レンズアクチュエータの下部の空間に設ける。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 3 7 6 8 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

大 阪 府 門 真 市 大 字 門 真 1 0 0 6 番 地

氏 名

松 下 電 器 産 業 株 式 会 社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.